

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

**PATENTSCHRIFT**ISSN 0433-6461 (11) **210 739**  
Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) F 26 B 13/02**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 26 B/ 2439 223

(22) 12.10.82

(44) 20.06.84

(71) siehe (72)

(72) GLAESER, DIETER, DIPL.-ING.; KLEMM, THEOBALD, DIPL.-ING.; DD;

(54) **DÜSEANORDNUNG ZUR WÄRMEBEHANDLUNG VON WARENBAHNEN, INSBESONDERE TEXTILBAHNEN**

(57) Es ist Ziel der Erfindung, Düsenanordnungen unter Vermeidung der genannten Nachteile weiter zu verbessern. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Düsenanordnung mit Schlitzöffnungen zu schaffen, die einfach herstellbar sind und bei hohem und gleichmäßigem Behandlungseffekt und guter Maß- und Formgenauigkeit Durchflußzahlen geringer Größe aufweisen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schlitzöffnungen jeweils von zwei in der Austrittsebene im Abstand voneinander angeordneten, sich über die Länge des Düsenkastens erstreckenden, dünnen ebenen Platten gebildet werden, und daß auf jeder Seite einer Schlitzöffnung im Abstand von dieser und im Winkel zur Austrittsebene im Inneren des Düsenkastens eine auf der Platte aufsitzende Rippe angeordnet ist. Fig. 2

- 1 -

Titel der Erfindung:

Düsenanordnung zur Wärmebehandlung von Warenbahnen, insbesondere Textilbahnen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Düsenanordnung zur Wärmebehandlung von Warenbahnen, insbesondere Textilbahnen, mit einem gasförmigen Behandlungsmittel. Die Düsenanordnung besteht aus einer Anzahl von in Warenbahnaufrichtung hintereinanderliegenden, oberhalb und/oder unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen mit der Warenbahn zugewandten und Schlitzöffnungen aufweisenden Austrittsebenen für das Behandlungsmittel. Dieses wird den Düsenkästen seitlich zugeführt und aus den Schlitzöffnungen gegen die Warenbahn geblasen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Die Gestaltung einer Düsenanordnung beinhaltet das Problem, entsprechend der zu behandelnden Warenbahn ein Optimum zwischen hoher Leistung und guter Behandlungsqualität zu erreichen. In der Praxis haben sich folgende zwei Systeme durchgesetzt: Für Anwendungsfälle mit hohen Leistungsanforderungen an die Wärmebehandlung, wie z. B. beim Trocknen von Textilbahnen, werden mit Erfolg Runddüsen und -blenden als Austrittsöffnungen für das Behandlungsmittel verwendet. Für Warenbahnen mit diffiziler Oberflächenstruktur und großer Empfindlichkeit, wie z. B.

- 2 -

- 2 -

Plüsche, Pelzimitationen u. ä., werden schlitzförmige Austrittsöffnungen eingesetzt. Derartige Schlitzdüsen können sich zur Warenbahn hin sowohl verjüngen (DE-OS 24 20 419 und DE-AS 14 60 610) als auch erweitern (DE-OS 1 753 683).

Bei allen Varianten wird der Schlitz von jeweils zwei durchgehenden Wänden gebildet, die vom Luftaustritt bis zum Düsenkasten reichen. Die beiden abgekanteten Wände geben die Steifigkeit, ihr Abstand voneinander ist als Breite der Schlitzöffnung definiert.

Ein wesentlicher Nachteil derartiger Ausführungen besteht in der Ungleichmäßigkeit der Austrittsgeschwindigkeit des Behandlungsmittels über der Länge des Düsenkastens. Das bedeutet ungleichmäßige Behandlung bezüglich der Breite der Warenbahn. Besonders im Anfangs- und Endbereich der Schlitzöffnung, d. h. also an den Warenbahnrändern, zeigen sich erhebliche Abweichungen vom Durchschnittswert.

Weiterhin sind Abkantungen meist mit Verwerfungen verbunden, die gerade in dem die Schlitzbreite bestimmenden Bereich liegen. Das führt insbesondere bei kleinen Schlitzbreiten zu erheblichen Ungenauigkeiten der Ausblasöffnungen.

Ein weiterer Nachteil leitet sich aus der Tatsache ab, daß die Durchflußzahlen für derartige Schlitzöffnungen bei 1,0 und darüber liegen. Bei großen Behandlungsflächen, wie sie z. B. bei großen Warenbahnbreiten oder bei mehreren Durchläufen innerhalb des Behandlungsprogrammes vorliegen, wird die effektivste Behandlung bei Anwendung kleiner Strahlbreiten  $b_s$  erzielt. Die Strahlbreite  $b_s$  jedoch ist das Produkt aus der Durchflußzahl und der Schlitzbreite  $b$ , also  $b_s = b$ . Daraus folgt, die Durchflußzahl als nahezu unveränderlich vorausgesetzt, daß kleine Strahlbreiten  $b_s$  auch kleine Schlitzbreiten  $b$  erfordern. Auf Grund der unvermeidlichen Maß- und Formabweichungen ist hingegen die Verkleinerung der Schlitzbreite nur begrenzt möglich,

- 3 -

- 3 -

weil schon bei relativ kleinen Abweichungen vom Sollmaß Leistungsverminderung auftritt. Die maximal mögliche Leistung, die unter Anwendung obiger Formel mit extrem schmalen Schlitzzen erreichbar wäre, kann praktisch nicht realisiert werden. Das hat Rentabilitäts- und Energieverluste zur Folge.

Unter Umständen könnte den Formabweichungen durch Anbringen von Stegen und Distanzstücken entgegengewirkt werden, jedoch ist dann kein ununterbrochener, über die gesamte Länge des Düsenkastens reichender Schlitz mehr vorhanden. Das bringt Unterbrechungen des Behandlungsmittelstromes mit sich und führt zu schädlichen Markierungen an der Oberfläche der zu behandelnden Warenbahn.

#### Ziel der Erfindung:

Es ist Ziel der Erfindung, Düsenanordnungen unter Vermeidung der genannten Nachteile weiter zu verbessern.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Düsenanordnung mit Schlitzöffnungen zu schaffen, die einfach herstellbar sind und bei hohem und gleichmäßigem Behandlungseffekt und guter Maß- und Formgenauigkeit Durchflußzahlen geringer Größe aufweisen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schlitzöffnungen jeweils von zwei in der Austrittsebene im Abstand voneinander angeordneten, sich über die Länge des Düsenkastens erstreckenden, dünnen ebenen Platten gebildet werden, und daß auf jeder Seite einer Schlitzöffnung im Abstand von dieser und im Winkel zur Austrittsebene im Inneren des Düsenkastens eine auf der Platte aufsitzende Rippe angeordnet ist.

Die Rippen sind vorzugsweise parallel zu den seitlichen Begrenzungen der Schlitzöffnung in Längsrichtung des Düsenkastens angeordnet.

- 4 -

- 4 -

Des weiteren entspricht ihr Abstand von den seitlichen Begrenzungen der Schlitzöffnungen mindestens der zweifachen Schlitzbreite.

Besonders vorteilhaft kann die Erfindung vergegenständlicht werden, wenn die Rippen verstellbar auf den Platten angeordnet sind. Das Verhältnis der Höhe  $h$  der Rippen zur Schlitzbreite  $b$  soll erfindungsgemäß der Beziehung  $3 \leq h/b \leq 10$  genügen.

Ein weiteres Erfindungsmerkmal ist schließlich, daß die Rippen rechtwinklig zur Austrittsebene angeordnet sind.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß derartige Düsenanordnungen sehr einfach und genau herstellbar sind. Da keine Abkantungen vorgenommen werden, sondern lediglich gerade Schnitte, ist eine hohe Maßgenauigkeit bis hin zu extrem kleinen Schlitzbreiten erzielbar. Das ist eine wesentliche Voraussetzung für die mit einer erfindungsgemäßen Düsenanordnung erzielbaren hohen Behandlungseffekte. Diese sind aber weiterhin auf die extreme Verringerung der Durchfließzahlen  $\alpha$  und auf die außerordentliche Gleichmäßigkeit der Ausblasgeschwindigkeit des Behandlungsmittels zurückzuführen.

Die Veränderbarkeit des Abstandes der Rippen von den seitlichen Begrenzungen der Schlitzöffnungen ermöglicht darüber hinaus die bewußte Erzielung einer veränderlichen Strahlbreite und -richtung, wodurch die Düsenanordnung an verschiedenste Einsatzbedingungen anpaßbar ist.

#### Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: einen Düsenkasten aus einer erfindungsgemäßen Düsenanordnung,

- 5 -

- 5 -

Fig. 2 und 3: Schnitte durch erfindungsgemäße Schlitzöffnungen,

Fig. 4: ein Diagramm, welches die Gleichmäßigkeit der Ausblasgeschwindigkeit gegenüber einer Schlitzdüse gemäß dem Stand der Technik veranschaulicht und

Fig. 5: ein Diagramm, welches die Durchfließzahlen  $\alpha$  bei verschiedenen Schlitzbreiten im Vergleich zwischen einer erfindungsgemäßen Schlitzöffnung und einer Schlitzöffnung gemäß dem Stand der Technik zeigt.

Als Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Düsenanordnung zeigt Fig. 1 einen Düsenkasten 2, welcher sich oberhalb einer Warenbahn 10 quer zu deren Laufrichtung 6 erstreckt. Unabhängig von dieser Darstellung können die Düsenkästen 2 einer Düsenanordnung auch unterhalb oder beiderseits der Warenbahn 10 angeordnet sein.

Der Düsenkasten 2 besitzt eine Austrittsebene 3, welche der Warenbahn 10 zugewandt ist und eine Schlitzöffnung 4 besitzt, die sich nahezu über die gesamte Länge des Düsenkastens 2 erstreckt.

In den Düsenkästen 2 wird von einer Stirnseite her in Längsrichtung 9 Behandlungsmittel 1 eingeblasen, welches durch die Schlitzöffnung 4 gegen die Warenbahn 10 strömt.

Erfindungsgemäß werden die Schlitzöffnungen 4 jeweils von zwei in der Austrittsebene 3 im Abstand voneinander angeordneten, sich über die Länge des Düsenkastens 2 erstreckenden, dünnen ebenen Platten 8 gebildet. Auf jeder Seite einer solchen Schlitzöffnung 4 ist im Abstand von dieser und im Winkel zur Austrittsebene 3 im Inneren des Düsenkastens 2 eine auf der Platte 8 aufsitzende Rippe 5 angeordnet. Der Abstand der Platten 8 voneinander bestimmt die Schlitzbreite  $b$ , woraus sich im Zusammenhang mit der Durchfließzahl  $\alpha$ , wie beschrieben, die Strahlbreite  $b_s = b \cdot \alpha$  ergibt.

- 6 -

- 6 -

Die Rippen 5 sind im Abstand  $c$  von den seitlichen Begrenzungen 7 der Schlitzöffnungen 4 angeordnet. In den meisten Fällen ist der Abstand  $c$  konstant, so daß die Rippen 5 parallel zu den seitlichen Begrenzungen 7 der Schlitzöffnungen 4 verlaufen. Es ist jedoch auch möglich, den Abstand  $c$  für die beiden zu einer Schlitzöffnung 4 gehörenden Rippen 5 unterschiedlich groß zu halten.

Für Betriebsbedingungen, bei denen eine durch die Vorbehandlung bedingte Ungleichmäßigkeit der Warenbahn 10 über deren Breite vorliegt, ist es vorteilhaft, wenn der Abstand  $c$  der Rippen 5 von den seitlichen Begrenzungen 7 der Schlitzöffnungen 4 stetig veränderlich ist, die Rippen 5 also bezüglich der Schlitzöffnung 4 einen konisch verlaufenden Spalt bilden. Damit ist es möglich, die Strahlbreite  $b_s$  über die Länge des Düsenkastens 2 entsprechend anzupassen und damit eine Egalisierung an der Oberfläche der Warenbahn 10 zu erreichen. Diese veränderliche Strahlbreite  $b_s$  wäre auch zur Erzielung spezifischer Effekte an der Oberfläche der Warenbahn denkbar.

Zur Realisierung dieser Varianten ist es vorteilhaft, wenn die Rippen 5 verstellbar auf den Platten 8 angeordnet sind.

Allgemein hat es sich als günstig erwiesen, wenn der Abstand  $c$  der Rippen 5 von den seitlichen Begrenzungen 7 der Schlitzöffnungen 4 mindestens der zweifachen Schlitzbreite 6 entspricht. In diesem Bereich des Abstandes  $c$  wird die Möglichkeit der Vergrößerung der Schlitzbreite  $b$  gegenüber der Strahlbreite  $b_s$  gut ausgenutzt; sie beträgt etwa 30 % (s. Fig. 5). Zusätzlich wird die Gleichmäßigkeit der Behandlung über die Warenbahnbreite bedeutend verbessert (s. Fig. 4). Andererseits befinden sich die Rippen 5 noch in einem Abstand  $c$ , in welchem die die Schlitzöffnung 4 bildenden Platten 8 gut versteift werden.

Ein günstiges Verhältnis zwischen Materialaufwand und Stabilität der Düsenanordnung und Verwendung einfacher geometrischer Formen

- 7 -

- 7 -

für die Rippen 5 wird erreicht, wenn das Verhältnis der Höhe  $h$  der Rippen 5 zur Schlitzbreite  $b$  der Beziehung  $3 \leq h/b \leq 10$  genügt.

Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn die Rippen 5 rechtwinklig zur Austrittsebene 3 angeordnet werden. Das ermöglicht die Verwendung normaler, handelsüblicher Profile.

Für normale Wärmebehandlungen ist die Austrittsebene 3 parallel zur Warenbahn 10 angeordnet. Zur Erzielung spezieller Oberflächenstrukturen ist es günstig, wenn die Austrittsebene 3 einen Winkel zur Warenbahn 10 einnimmt (s. Fig. 3). Je nach Florlage bzw. gewünschten Effekten ist der Winkel spitz oder stumpf zur Warenbahnlaufrichtung 6 eingestellt. Eine relativ geringe Beanspruchung von Florartikeln wird erreicht, wenn das Behandlungsmittel 1 in Florrichtung bläst.

Welchen Fortschritt die erfindungsgemäße Düsenanordnung gegenüber dem bekannten Stand der Technik mit sich bringt, verdeutlichen die Fig. 4 und 5. Dem Vergleich wurde dabei als Stand der Technik eine sich zur Austrittsebene 3 hin verjüngende Schlitzdüse zugrunde gelegt. Kurve I steht hierbei jeweils für den Stand der Technik, Kurve II für eine erfindungsgemäße Düsenanordnung.

In Fig. 4 wird über der Länge  $L$  der Schlitzöffnung 4 das Verhältnis der Ausblasgeschwindigkeit  $w$  des Behandlungsmittels 1 an verschiedenen Stellen der Schlitzöffnung 4 im Verhältnis zu deren Mittelwert  $w_m$  abgetragen. Hierbei zeigt die Kurve II eine deutliche Annäherung an den Wert 1,0, wodurch die Gleichmäßigkeit der Ausblasgeschwindigkeit  $w$  deutlich wird. Besonders im Anfangs- und Endbereich der Schlitzöffnung 4 ist dies besonders wichtig.

Fig. 5 zeigt die Durchlaßzahlen  $\alpha$  für verschiedene Schlitzbreiten 6. Diese liegen für die Kurve II gegenüber Kurve I erheblich nied-

- 8 -



- 8 -

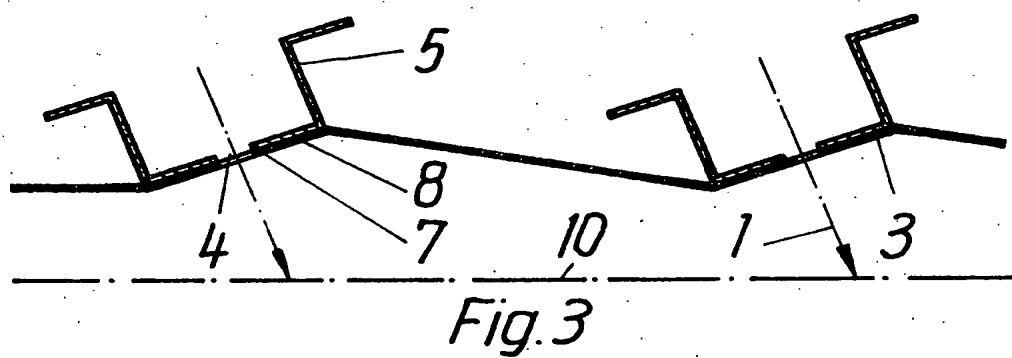
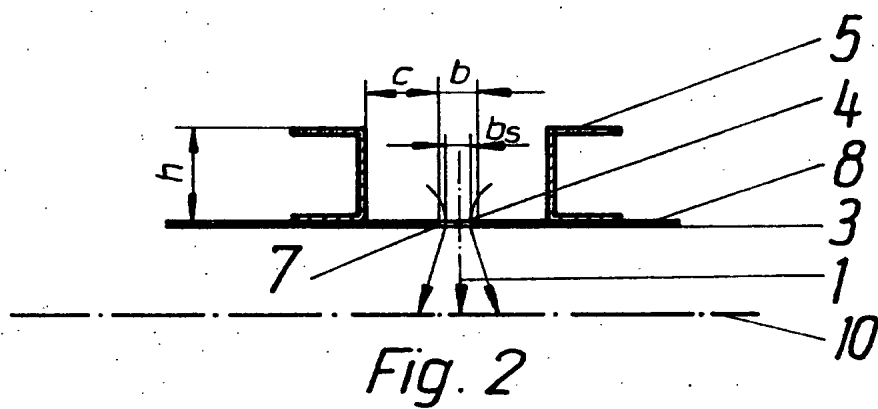
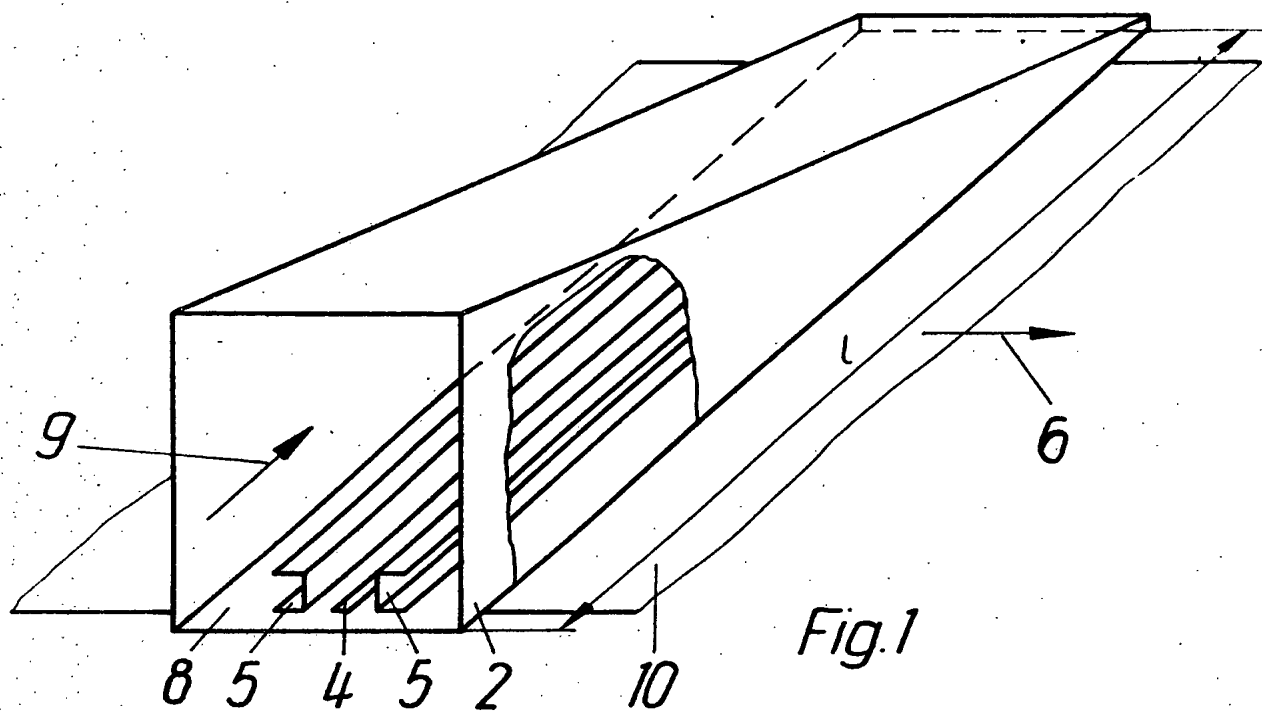
riger. Damit ermöglicht die Erfindung in Verbindung mit der wesentlich genaueren und einfacheren Herstellbarkeit der Schlitzöffnung 4 die Erzielung extrem geringer Strahlbreiten und damit hoher Behandlungseffekte.

Erfindungsanspruch:

9

1. Düsenanordnung zur Wärmebehandlung von Warenbahnen, insbesondere Textilbahnen, mit einem gasförmigen Behandlungsmittel, welches einer Anzahl von in Bahnlaufrichtung hintereinanderliegenden, oberhalb und/oder unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen mit der Warenbahn zugewandten und Schlitzöffnungen aufweisenden Austrittsebenen seitlich zugeführt und aus diesen Schlitzöffnungen gegen die Warenbahn geblasen wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Schlitzöffnungen (4) jeweils von zwei in der Austrittsebene (3) im Abstand voneinander angeordneten, sich über die Länge (L) des Düsenkastens (2) erstreckenden, dünnen ebenen Platten (8) gebildet werden, und daß auf jeder Seite einer Schlitzöffnung (4) im Abstand von dieser und im Winkel zur Austrittsebene (3) im Inneren des Düsenkastens (2) eine auf der Platte (8) aufsitzende Rippe (5) angeordnet ist.
2. Düsenanordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Rippen (5) parallel zu den seitlichen Begrenzungen (7) der Schlitzöffnung (4) in Längsrichtung (9) des Düsenkastens (2) angeordnet sind.
3. Düsenanordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Abstand (c) der Rippen (5) von den seitlichen Begrenzungen (7) der Schlitzöffnung (4) mindestens der zweifachen Schlitzbreite (b) entspricht.
4. Düsenanordnung nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Rippen (5) verstellbar auf den Platten (8) angeordnet sind.
5. Düsenanordnung nach den Punkten 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Verhältnis der Höhe (h) der Rippen (5) zur Schlitzbreite (b) der Beziehung  $3 \leq h/b \leq 10$  genügt.
6. Düsenanordnung nach den Punkten 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Rippen (5) rechtwinklig zur Austrittsebene (3) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



11

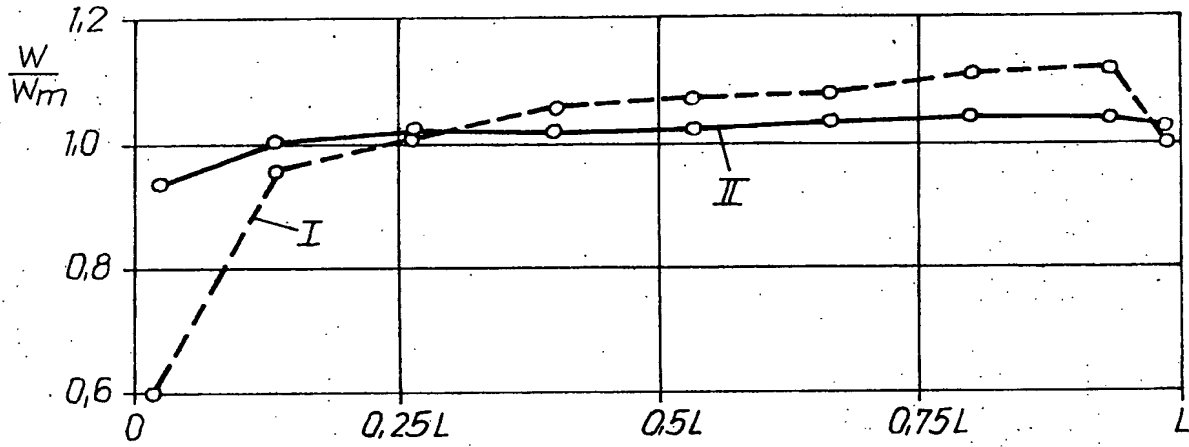


Fig. 4

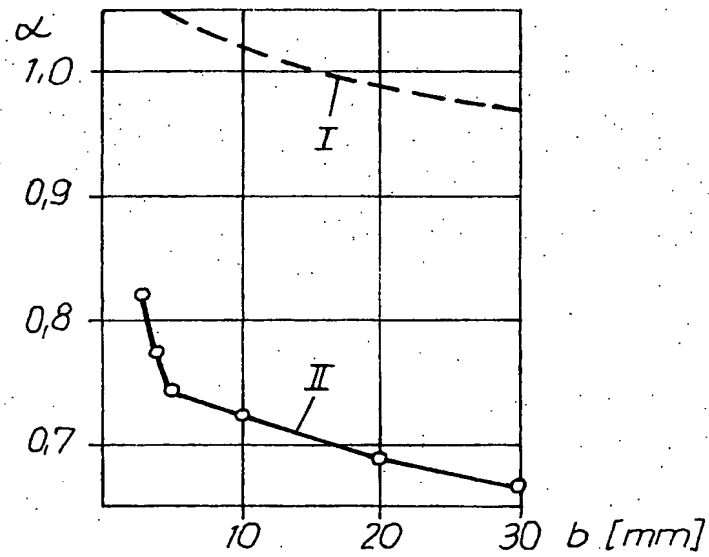


Fig. 5

Unbenannt

L1 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2004 THE THOMSON CORP on STN  
AB DD 210739 A UPAB: 19930925

The gas is fed to a number of nozzle boxes located above or below the fabric and incorporating discharge planes with slits facing the fabric. The gas is blown through the slits on to the material. The openings are formed out of two thin plates, which are mounted at a distance from each other and extend over the length of the nozzle box. The invention incorporates a rib on each side of a slit opening mounted at an angle to the discharge plane in the nozzle box interior.

ADVANTAGE - The slit opening design ensures effective and homogeneous treatment. The opening has no rounded edges but consists of straight lines to achieve a high degree of accuracy in the gas volume applied.